

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

JCS58 U.S. PTO  
09/295273  
04/20/99

Applicant(s): SUMITOMO, Norio; ONUKI, Masahide

Application No.:

Group:

Filed: April 20, 1999

Examiner:

For: GOLF CLUB SHAFT

LETTER

Assistant Commissioner for Patents  
Box Patent Application  
Washington, D.C. 20231

April 20, 1999  
2927-0103P

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55(a), the applicant hereby claims the right of priority based on the following application(s):

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
JAPAN	10-109942	04/20/98

A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to deposit Account No. 02-2448 for any additional fees required under 37 C.F.R. 1.16 or under 37 C.F.R. 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By: 

JOSEPH A. KOLASCH

Reg. No. 22,463

P. O. Box 747

Falls Church, Virginia 22040-0747

Attachment  
(703) 205-8000  
/dlg

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

B.S.K.B.  
(703) 205-8000  
2927-103P  
SUMITOMO, et al  
1 of 1  
JCS 58 U.S. PTO  
09/295273  
04/20/99

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1998年 4月20日

出 願 番 号

Application Number:

平成10年特許願第109942号

出 願 人

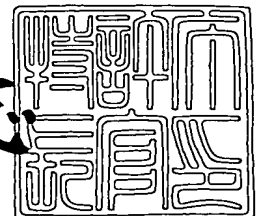
Applicant(s):

住友ゴム工業株式会社

1999年 3月12日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Patent Office

伴佐山 建志



出証番号 出証特平11-3007571

【書類名】 特許願

【整理番号】 10077

【提出日】 平成10年 4月20日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 A63B 53/00

【発明の名称】 ゴルフクラブシャフト及びその製造方法

【請求項の数】 4

【発明者】

    【住所又は居所】 兵庫県明石市二見町東二見 643-1-1306 グラン  
                                プレステージ明石西2 1306

    【氏名】 住友 教郎

【発明者】

    【住所又は居所】 兵庫県三木市別所町下石野 722-2

    【氏名】 大貫 正秀

【特許出願人】

    【識別番号】 000183233

    【氏名又は名称】 住友ゴム工業株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100072660

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 大和田 和美

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 045034

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9602902

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ゴルフクラブシャフト及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 巻回状態で積層した複数の繊維強化樹脂層を備え、シャフトの軸線に対して  $0^\circ$  及び  $90^\circ$  でない角度をなして強化繊維が配向した傾斜繊維強化樹脂層を一層または二層以上形成してなるゴルフクラブシャフトにおいて、

上記傾斜繊維強化樹脂層の少なくとも一層をシャフトの軸方向の少なくとも一部において 1 より大きい非整数回巻回してなることを特徴とするゴルフクラブシャフト。

【請求項 2】 上記シャフトの軸線方向の少なくとも一部において 1 より大きい非整数回巻回している傾斜繊維強化樹脂層の巻回数が「 $N+0.5$ 」回（ $N$  は 1 以上の整数）である請求項 1 に記載のゴルフクラブシャフト。

【請求項 3】 巻回状態に積層した複数の繊維強化樹脂層を備え、シャフトの軸線に対する強化繊維の配向角度が  $\alpha^\circ$  の第 1 傾斜繊維強化樹脂層と  $-\alpha^\circ$  の第 2 傾斜繊維強化樹脂層（ $0 < \alpha < 90$ ）を隣接して積層している部分を一または二以上設けてなるゴルフクラブシャフトであって、

上記隣接して積層している第 1 及び第 2 傾斜繊維強化樹脂層は、巻きはじめの位置を互いにシャフト周方向の  $180^\circ$  離れた位置とし、かつ、それぞれを「 $N+0.5$ 」（ $N$  は 1 以上の整数）回巻回してなることを特徴とするゴルフクラブシャフト。

【請求項 4】 請求項 3 に記載のゴルフクラブシャフトの製造方法であって、

成形用芯材の軸線に対する強化繊維の配向角度が  $\alpha^\circ$  と  $-\alpha^\circ$ （ $0 < \alpha < 90$ ）の二つのプリプレグを成形用芯材に巻いた時に両者の巻き始めの位置が成形用芯材の周方向の  $180^\circ$  ずれた位置となるようにそれぞれの巻き始め側の端部を成形用芯材の半周長分ずらせて貼り合わせておき、該貼り合わせた二つのプリプレグシートを成形用芯材に巻き付けるようにしているゴルフクラブシャフトの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は異方性ゴルフクラブシャフトに関し、詳しくは、異方性ゴルフクラブシャフトの強度向上を図るとともに生産性を高めるものである。

【0002】

【従来の技術】

ゴルフのプレーにおいてはそのスコアメイクの上でも、また、飛距離をかせぐ上でもボールを真っ直ぐ飛ばすことが有利であることはいうまでもない。しかしながら、実際には多くのゴルファーがいわゆるフックまたはスライスといった打球（ボール）の曲がり癖に悩んでいる。

【0003】

打球の曲がる原因はインパクト時にクラブヘッドの軌道の向きとクラブヘッドのフェースの向き（フェース面の法線の向き）が一致していない為である。すなわち、クラブヘッドの軌道に対してフェース（フェース面の法線の向き）が右を向いている場合に右へ曲がる飛球（右利きのプレーヤーにおけるスライス）となり、左を向いている場合に左へ曲がる（右利きのプレーヤーにおけるフック）となる。

【0004】

従って、ボールを狙った方向に真っ直ぐに飛ばすためにはインパクトにおけるフェースの向きを修正すればよいが、現実にはスイングの癖を直すことは容易ではなく、多くのプレイヤーが、スイングの矯正に頭を悩ましている。

【0005】

一方、本件出願人は、特開平3-227616号において、すくなくとも一部に繊維強化樹脂等の異方性材料を用いて形成した中空あるいは中実のシャフトにおいて、異方性材料の繊維角度を周方向で部分的に、かつ、厚さ方向の少なくとも一部分で異ならせると（変化させると）、該中空あるいは中実のシャフトの弾性主軸を幾何学的な主軸と相違させて任意の位置に設定することが出来ることを明らかにしている。

【0006】

上記弾性主軸と幾何学的主軸を相違させた中空のシャフトでは弾性主軸上にある点を通らない荷重を下方に加えると、撓みを生じると共にねじれが生じる。図15、図16はこれを示している。すなわち、図15のように、中空のシャフト10を、一端を固定端10c、他端を自由端10dとすると、弾性主軸Eは幾何学的主軸Gと一致せず、上記自由端10dが弾性主軸E上の点Qの上方に位置する。この状態で、弾性主軸E上の点Qを通らない荷重Wをシャフトの自由端10dに加えると、シャフト10は図16に示すように撓むとともに振じれる。

## 【0007】

そこで、本件出願人は特願平9-146950号において、上記異方性を有する中空のシャフトをゴルフクラブのシャフトに適用し、ゴルフクラブのスイング中に生じるシャフトの撓みによってシャフトをねじれさせて、フッカーあるいはスライサーが使用した場合に、クラブヘッドのフェースの向き（フェース面の法線の向き）が自己修正されるゴルフクラブを提案した。このゴルフクラブは、詳しくは、撓みを生じると共にねじれが生じる異方性シャフトの先端に、スイング時の撓みによりシャフトが所望角度振じれてクラブヘッドのフェース面の法線の向きがボールを飛球させるべき方向に向くようにクラブヘッドをそのフェース面が特定方向を向くように取り付けるものである。

## 【0008】

上記特願平9-146950号では、異方性シャフトを、シャフトの周方向の $0^{\circ} \leq \theta < 180^{\circ}$ の部分（第一半周部）と、 $180^{\circ} \leq \theta < 360^{\circ}$ の部分（第二半周部）に、強化繊維の配向方向がシャフトの軸方向に対して互いに逆方向に傾斜した半周長プリプレグを巻き付け、これら2つの半周長プリプレグからなる一層のプリプレグ（逆方向傾斜2分割層）を複数層巻き付けて製造している。しかしながら、この方法では、第一半周部と第二半周部の境界に強化繊維の不連続部分が形成されてしまい、該不連続部分でシャフトの強度が低下し、また、一層について半周長プリプレグを2枚巻付けるので製造時間が長くなり、かつ、製品の特性バラツキが起こりやすくなるという欠点がある。そこで、本件出願人は特願平9-242340号でかかる欠点を解消したゴルフクラブシャフト及びその製造方法を提案をしている。



## 【0009】

このゴルフクラブシャフト及びその製造方法は、強化繊維がシャフトの軸方向に対してほぼ直交に配向するフープ層を逆方向傾斜2分割層の第1半周部と第2半周部の境界部に重ねて積層することで該第1半周部と第2半周部の境界部（強化繊維の不連続部分）における強度低下を抑制し、製造時には、上記フープ層に逆方向傾斜2分割層を構成する2つの半周長プリプレグシートを貼り付けた複合プリプレグシートを予め作製し、これを成形用の芯材（マンドレル）の外周に巻き付けることで製造時間を短縮し、かつ、製品特性のバラツキを軽減している。

## 【0010】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記特願平9-242340号の提案では、確かに、フープ層を用いない場合に比べてシャフトの強度及び生産性を向上することができるが、プリプレグ一層当たり、すなわち、プリプレグのシャフト1周の巻き付け分にプリプレグの継ぎ目（半周長プリプレグの境界部）が存在することには変わりなく未だ強度が低い。

## 【0011】

また、強度向上のためには、上記プリプレグの継ぎ目の部分において、一方と他方のプリプレグの端部を隙間を空けることなく、かつ、重なり合うことなく、突き合わせる事が理想的であるが、量産を目的とした製造現場において、全ての生産品をそのような理想的な状態で突き合わせるのは事実上困難であり、個体間のバラツキを避けることができない。換言すれば、継ぎ目を上記のような理想的な状態にしようと思えば、熟練した作業者が時間と労力を惜しまずに作業する必要があり、生産性を大きく低下させることになる。また、上記隙間や重なり合いは、実質的にはシャフトの構造上の欠陥であり、シャフトの耐久性を主眼とした場合には無視することができない。

## 【0012】

また、従来の（弾性主軸と幾何学的主軸が一致している）シャフトの場合、シャフト周方向で均質な物性を得るため、半周ごとに材料を変えるということではなく、最低でも1周分のプリプレグを巻付けるが、上記異方性シャフトの場合、半

周分のプリプレグを用いるので、同量のプリプレグを使用してシャフトを作る場合、巻き付けるプリプレグの総数が多くなり、また、一周分毎に2枚のプリプリプレグを突き合わせる必要があると共に半周長プリプレグの幅が細く取り扱いが面倒なため、生産性が大きく低下してしまう。

#### 【0013】

本発明は上記のような事情に鑑みてなされたものであり、弾性主軸と幾何学的主軸を異ならせて、撓むと共に振じれが生じるようにした異方性を有するゴルフクラブシャフトの強度及び生産性の向上を図るものである。

#### 【0014】

##### 【発明を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明は、請求項1で、巻回状態で積層した複数の繊維強化樹脂層を備え、シャフトの軸線に対して $0^\circ$ 及び $90^\circ$ でない角度をなして強化繊維が配向した傾斜繊維強化樹脂層を一層または二層以上形成してなるゴルフクラブシャフトにおいて、

上記傾斜繊維強化樹脂層の少なくとも一層をシャフトの軸方向の少なくとも一部において1より大きい非整数回巻回してなることを特徴とするゴルフクラブシャフトを提供している。

#### 【0015】

強化繊維がシャフトの軸に対して傾斜して配向している繊維強化樹脂層（プリプレグ）を巻付けた場合に、シャフトの軸方向の少なくとも一部分で巻回数が「 $X+Y$ 」回（ $X$ は1以上の整数、 $Y$ は0より大きく1より小さい数）であると、 $X$ 回巻付けた部分、すなわち、整数回巻付けた部分は繊維強化樹脂層（プリプレグ）がシャフトの軸に対して対象な積層状態となって強化繊維の配向方向はシャフトの軸に対して同方向に傾斜した状態となるが、残りの $Y$ 回巻付けた繊維強化樹脂層（プリプレグ）によりシャフトの1周当たりにおいて強化繊維の配向角度が他の部分とは異なる部分を形成し、かつ、シャフトの厚さ方向（軸に向かう方向）においても他の部分と強化繊維の配向角度が異なる部分を形成する。

よって、上記構成とした本発明のゴルフクラブシャフトは、強化繊維の繊維角度がシャフトの周方向で部分的に、かつ、厚さ方向の少なくとも一部分で異なり

、撓みと同時にねじれが生ずるものになる。

【0016】

このような本発明のゴルフクラブシャフトでは、上記X回の巻付け部分とY回の巻付け部分は1枚のプリプレグからなるのでこれらX回の巻付け部分とY回の巻付け部分の間には当然継ぎ目が無く、前記半周長プリプレグを用いた従来の異方性シャフトに比して強度が向上する。また、1枚のプリプレグは1巻き以上の幅長を有するので、前記半周長プリプレグを用いた従来の異方性シャフトに比して全体のプリプレグの枚数を少なくでき、しかも、プリプレグ同士の突き合わせ作業がないので生産性を向上することができる。

【0017】

上記傾斜繊維強化樹脂層はシャフトの軸線方向の少なくとも一部において1より大きい非整数回巻回している傾斜繊維強化樹脂層の巻回数を「 $N+0.5$ 」回（ $N$ は1以上の整数）とするのが好ましい。このようにすると、「 $0.5$ 」回巻回する部分が異方層部分となり、効率よく異方層部分を設けることができる（請求項2）。

【0018】

更に、本発明では、請求項3で、巻回状態に積層した複数の繊維強化樹脂層を備え、シャフトの軸線に対する強化繊維の配向角度が $\alpha^\circ$ の第1傾斜繊維強化樹脂層と $-\alpha^\circ$ の第2傾斜繊維強化樹脂層（ $0 < \alpha < 90$ ）を隣接して積層している部分を一または二以上設けてなるゴルフクラブシャフトであって、

上記隣接して積層している第1及び第2傾斜繊維強化樹脂層は、巻きはじめの位置を互いにシャフト周方向の $180^\circ$ 離れた位置とし、かつ、それぞれを「 $N+0.5$ 」（ $N$ は1以上の整数）回巻回してなることを特徴とするゴルフクラブシャフトを提供している。

【0019】

上記構成とすると、上記近接して積層している強化繊維が互いに逆方向に傾斜している第1及び第2傾斜繊維強化樹脂層の一方の巻き終わり半周部と他方の巻き終わりの半周部、又は、一方の巻き始めの半周部と他方の巻き終わりの半周部が、シャフトの周方向の第一半周部（ $0^\circ \leq \theta < 180^\circ$ の部分）と第二半周部

( $180^{\circ} \leq \theta < 360^{\circ}$ ) の部分に配置することとなり、その結果、上記一方の巻き終わりの半周部と他方の巻き終わりの半周部、又は、上記一方の巻き始めの半周部と他方の巻き終わりの半周部が、前記従来の異方性シャフトの周方向の第一半周部 ( $0^{\circ} \leq \theta < 180^{\circ}$  の部分) と第二半周部 ( $180^{\circ} \leq \theta < 360^{\circ}$ ) の部分とに強化繊維が互いに逆方向に傾斜している半周長プリプレグを巻き付けた状態と実質的に同一状態を形成することとなり、撓みと同時にねじれが生ずるものになる。

#### 【0020】

このような本発明のゴルフクラブシャフトでは、半周長プリプレグを用いないので半周長プリプレグ同士の継ぎ目が無く、前記半周長プリプレグを用いた従来の異方性シャフトに比して強度が向上する。また、1枚のプリプレグは1巻き以上の幅を有するので、前記半周長プリプレグを用いた従来の異方性シャフトに比して全体のプリプレグの枚数を少なくでき、しかも、プリプレグ同士の突き合わせ作業がないので生産性を向上することができる。

#### 【0021】

また、その製造時、上記第1及び第2傾斜繊維強化樹脂層となるプリプレグを予めそれぞれを成形用芯材に巻いた時に巻き始めの位置が成形用芯材の周方向の  $180^{\circ}$  ずれた位置となるように、それぞれの巻き始め側の端部の位置を成形用芯材の半周長分だけずらせた状態で貼り合わせておき、該貼り合わせた二つのプリプレグシートを成形用芯材に巻き付けるのが好ましい(請求項4)。このようにすると、巻付けるプリプレグの数を低減でき、生産性を更に向上することができる。

#### 【0022】

本発明において、繊維強化樹脂としては、補強繊維としてガラス繊維、炭素繊維、各種有機繊維、アルミナ繊維、炭化ケイ素繊維、金属繊維、および／又は、これらの混合物からなる繊維、織布あるいはマット等を用いることができる。また、樹脂としてポリアミド、エポキシ、ポリエステル等の各種樹脂を用いることができる。

#### 【0023】

また、ゴルフクラブシャフト全体を繊維強化樹脂層のみで形成してもよいが、繊維強化樹脂層以外に繊維強化ゴム層、配向性を有するゴム層等の繊維強化樹脂層以外の異方性を有する材料層を組み合わせてもよい。また、繊維を含有しない樹脂やゴムを一部に組み合わせてもよい。

#### 【0024】

また、シャフトに撓みとともに振じれを生じさせる異方層部分はシャフトの軸方向の少なくとも一部に設ければよく、すなわち、シャフトの軸方向の全長に対して設けても部分的に設けてもよい。

#### 【0025】

#### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態について説明する。

図1、2は実施例1のシャフトを構成するプリプレグ（繊維強化樹脂層）の展開状態と巻回状態を示し、図3～5は実施例2のシャフトを構成するプリプレグの展開状態と巻回状態を示している。

#### 【0026】

また、図6、7は比較例1のシャフトを構成するプリプレグ（繊維強化樹脂層）の展開状態と巻回状態を示し、図8、9は比較例2のシャフトを構成するプリプレグの展開状態と巻回状態を示している。図10、11は比較例3のシャフトを構成するプリプレグの展開状態と巻回状態を示している。

#### 【0027】

上記図1、3、5、6、8、10中の各プリプレグに付している数値はその強化繊維のシャフトの軸に対する配向角度である。また、各プリプレグの右横の0.5P、1P、1.5P、2P、3P、3.3Pはプリプレグの巻数（巻周）で、それぞれ0.5周、1、1.5周……を表す。なお、図中の最下位置に示す3角形状のプリプレグシートはクラブヘッドを取り付けるシャフトの細径の端部に巻きつける補強用のプリプレグシートである。

#### 【0028】

上記実施例及び比較例で用いている強化繊維の配向角度が $0^{\circ}$ 、 $-45^{\circ}$ 、 $+45^{\circ}$ のプリプレグシートは全て東レ（株）製の炭素繊維強化樹脂プリプレグ8

055S-12（厚み0.1053mm、炭素繊維含有率76wt%、CF引張り弾性率30,000kg、CF引張り強度560kg）を使用し、比較例3のみで用いている強化繊維の配向角度が90°のプリプレグシート（前記特願平9-242340号の提案によるフープ層に対応するもの）は東レ（株）製の805-3（厚み0.0342mm、炭素繊維含有率60wt%、CF引張り弾性率30,000kg、CF引張り強度410kg）を使用した。

#### 【0029】

比較例1（図6、7）のシャフトは異方性を持たない一般的なシャフトである。すなわち、各プリプレグシート16a～16cは1以上の整数回巻回している。なお、各プリプレグシート16a～16cで巻き初めの位置（巻き終わりの位置）を異ならせているのは同じ位置にした場合にシャフト断面が真円より離れて歪な形状になるためである。このシャフトは異方層部分を形成しておらず、シャフト軸方向の全ての部位においてシャフト軸と直交する軸を設定した場合に該直交軸の両側は強化繊維が同一の配向状態となっている。

#### 【0030】

比較例2（図8、9）は特願平9-146950号で提案した異方性シャフトであり、プリプレグ18a、18bは巻き始めの位置をシャフト周方向の180°異なる位置にして2周巻いている。プリプレグ18cと18d、プリプレグ18eと18fは、それぞれシャフトの周方向の第一半周部（ $0^\circ \leq \theta < 180^\circ$ の部分）と第二半周部（ $180^\circ \leq \theta < 360^\circ$ ）の部分に強化繊維を互いに逆方向に傾斜して巻付けている。また、プリプレグ18gは最外部に3周巻いている。

#### 【0031】

比較例3（図10、11）は特願平9-242340号で提案した異方性シャフトであり、上記比較例1（図6、7）のシャフトのプリプレグの巻き構成に更にプリプレグ20a、20bを加えてものである。すなわち、プリプレグ20a、20bは特願平9-242340号で言うところのフープ層で1周分の長さを有し、プリプレグ18cと18dはプリプレグ20aに貼り付けた後、プリプレグ20aと共に巻付け、プリプレグ18eと18fはプリプレグ20bに貼り付

けた後、プリプレグ20bと共に巻付けている。

【0032】

一方、実施例1（図1、図2）は請求項1の発明に係るシャフトであり、プリプレグ1aを3.3周巻き、プリプレグ1bをプリプレグ1aとは巻き始めの位置をシャフト周方向で180°異なる位置にして3周巻き、プリプレグ1cは最外部に3周巻いている。図2中のプリプレグ1bの巻き終わり側の0.3周分の長さ部分1A（太線部分）が異方層部分となる。すなわち、該0.3周分の長さ部分1Aの存在により、シャフトはその強化繊維の配向状態が周方向で部分的に、かつ、厚さ方向の少なくとも一部分で変化している。

【0033】

実施例2（図3、図4）は請求項3の発明に係るシャフトであり、プリプレグ3a、プリプレグ3b、プリプレグ3c、及びプリプレグ3dはそれぞれ1.5周分の幅長を有し、順次巻き始めの位置をシャフト周方向で180°ずらせて巻いている。また、プリプレグ3eは最外部に3周巻いている。プリプレグ3a、プリプレグ3bの双方の巻き終端側の0.5周分の長さ部分3A、3B（太線部分）がシャフトの周方向の0°～180°の部分と180°～360°の部分に配置し、これら両者の間で強化繊維が互いに逆方向に傾斜している。また、同様にプリプレグ3cとプリプレグ3dの双方の巻き終わりの0.5周分の長さ部分3C、3D（太線部分）がシャフトの周方向の0°～180°の部分と180°～360°の部分に配置し、これら両者の間で強化繊維が互いに逆方向に傾斜している。なお、プリプレグ3aとプリプレグ3b、及び、プリプレグ3cとプリプレグ3dは、マンドレルへ巻き付け時、図5に示すように、予め双方の0.5周分の長さ部分を重ねて貼り合わせて一枚のプリプレグにし、該一枚のプリプレグをマンドレルに巻き付けるようにした。

【0034】

これらの比較例及び実施例のシャフトのそれぞれについて静的曲げねじれ量（ねじれ異方性の度合いを示す）、3点曲げ強度、ねじり破壊強度、生産1本당りに要する作業時間を測定した。その結果が表1である。

【0035】

なお、静的曲げねじれ量、3点曲げ強度、ねじり破壊強度、生産1本あたりに要する作業時間は以下の方法で測定した。

## 【0036】

## (静的曲げねじれ量)

図12に示すように、シャフト12のグリップ部12c側の端部12aから150mmの長さ部分をチャッキング装置200を把持し、シャフトを水平に保持する一方、シャフトのグリップ部12c側の端部12aからゴルフクラブの全長の98%の長さ位置の上端面にシャフトの軸に対して直交し、かつ、水平となるように長さ140mmの針金50の真ん中部分を接着し、この状態でシャフトのグリップ部側の端部からゴルフクラブの全長の98%の長さ位置の下端面に1.1kgの錘51を吊り下げて、錘51による負荷を与える前と与えた後のシャフトの振じれ量を針金50の回転角度( $\theta$ )により測定した。

## 【0037】

## (3点曲げ強度)

製品安全協会の『ゴルフクラブ用シャフトの認定基準及び基準確認方法(CPSA0098)』の『4. C型シャフトの強度(1) 3点曲げ試験』に準じて行った。

## 【0038】

すなわち、図13に示すように、シャフトSを支持具500で所定のスパン間隔 $L_{13}$ で支持し、所定位置に荷重(W)を加えて、シャフトSが破壊した時の荷重値を読み取ってこれを評価値とした。その結果を表1に示す。

使用したシャフトの全長は1143mmであり、荷重点位置は、T点(シャフトの細径側端から90mmの位置)、A点(シャフトの細径側端から175mmの位置)、B点(シャフトの細径側端から525mmの位置)、C点(シャフトの太径側端から175mmの位置)とした。また、荷重位置がT点の時はスパン間隔 $L_{13}$ を150mm、A、B、C点の時はスパン間隔 $L_{13}$ を300mmとした。

## 【0039】

## (ねじり破壊強度)



製品安全協会の『ゴルフクラブ用シャフトの認定基準及び基準確認方法（C P S A 0098）』の『2. ねじり試験』に準じて行った。

【0040】

すなわち、図13に示すように、シャフトSの両端の幅50mmの部分を固定治具600にて固定し、シャフトsが破壊するまでねじれトルクを加え、シャフトが破壊した時のトルク値とねじれ角を乗じた値を評価値とした。その結果を表1に示す。

【0041】

（生産1本当たりに要する作業時間）

比較例及び実施例の各例についてシャフトを10本ずつ作成し、その作成に要する時間を測定した。すなわち、プリプレグ材料から所定寸法のプリプレグに裁断するのに要する時間（10本分）とプリプレグを巻いてシャフトを成形した時間（10本分）を足して、この合計時間を10で割ったを評価値とした。

【0042】

【表1】

	静的		3点曲げ破壊強度			ねじれ破壊強度 (N m 度)	巻き付け所要時間 (分)
	曲げねじれ量 (°)	T (kg)	A	B	C		
比較例 1	0°	125	70	73	72	2330	2.7
比較例 2	2.5	125	54	50	49	1098	4.7
比較例 3	2.5	124	62	58	58	1109	4.0
実施例 1	0.8	129	72	75	73	2410	2.7
実施例 2	2.5	125	72	75	74	2211	3.2

【0043】

実施例1のシャフトは表1に示すように静的ねじれ量が0.8°で異方性を有している。また、図1の展開図に示すとおりプリプレグを4枚積層しており、比

較例1のシャフト（図6）と同じプリプレグの積層数となっている。両者で違う点は、比較例1のシャフトではシャフトの軸線に対して $+45^\circ$ の角度をなして強化繊維が配向したプリプレグ（傾斜繊維強化樹脂層）16aを整数整数回（3回）巻回しているのに対し、実施例1のシャフトでは $+45^\circ$ の角度をなして強化繊維が配向したプリプレグ（傾斜繊維強化樹脂層）1aを非整数回（3.3回）巻回している点である。表1に示すように両者の生産性（プリプレグの巻き付け所要時間）は全く等しくいずれも非常に良好であり、強度も略同程度の高強度を有している。これら両者の比較により、実施例1ではプリプレグの継ぎ目がない異方性を持たないシャフトと同様の生産性及びシャフトの強度をもって異方性を有するシャフトが得られることが分かる。

#### 【0044】

実施例2のシャフトと比較例2、3のシャフトは同じ異方性状態（静的曲げねじれ量：2.5）にあることがわかる。つまり、実施例2のシャフトの強化繊維が互いに逆方向に傾斜しているプリプレグ3aとプリプレグ3bの双方の巻き終端側の0.5周分の長さ部分3A、3B（太線部分）はシャフトの周方向の $0^\circ \sim 180^\circ$ の部分と $180^\circ \sim 360^\circ$ の部分に配置し、同様にプリプレグ3cとプリプレグ3dの双方の巻き終わりの0.5周分の長さ部分3C、3D（太線部分）がシャフトの周方向の $0^\circ \sim 180^\circ$ の部分と $180^\circ \sim 360^\circ$ の部分に配置しており、これらプリプレグ3aとプリプレグ3b、プリプレグ3cとプリプレグ3dが、比較例2、3のシャフトの異方層（プリプレグ18cとプリプレグ18d、プリプレグ18eとプリプレグ18f）と同様の機能を果たしている。

#### 【0045】

比較例3のシャフトは比較例2のシャフトに比べてフープ層（プリプレグ20a、20b）を設けることで強度が向上しているが、実施例2のシャフトは比較例3のシャフトよりも更に強度が向上している。また、比較例3のシャフトはフープ層（プリプレグ20a、20b）に予めプリプレグ18cとプリプレグ18d、プリプレグ18eとプリプレグ18fを貼り合わせてから巻き付けていることで比較例2のシャフトに比べて生産性が向上しているが、実施例2のシャフト

は巻付けるプリプレグの総枚数が減ったこと、及び、半周長プリプレグの突き合わせ作業を行う必要がないことから、作業時間が大きく短縮している。

【0046】

【発明の効果】

以上の説明により明らかなように、本発明によれば、半周長プリプレグを用いることなくシャフトに異方性を付与できるようにしたので、従来の異方性を有するゴルフクラブシャフトに比べて強度及び生産性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施例1のシャフトを構成するプリプレグの展開図である。

【図2】 実施例1のシャフトを構成するプリプレグの巻回状態を示す模式図である。

【図3】 実施例2のシャフトを構成するプリプレグの展開図である。

【図4】 実施例2のシャフトを構成するプリプレグの巻回状態を示す模式図である。

【図5】 図3に示すプリプレグの貼り合わせ状態を示した図である。

【図6】 比較例1のシャフトを構成するプリプレグの展開図である。

【図7】 比較例1のシャフトを構成するプリプレグの巻回状態を示す模式図である。

【図8】 比較例2のシャフトを構成するプリプレグの展開図である。

【図9】 比較例2のシャフトを構成するプリプレグの巻回状態を示す模式図である。

【図10】 比較例3のシャフトを構成するプリプレグの展開図である。

【図11】 比較例3のシャフトを構成するプリプレグの巻回状態を示す模式図である。

【図12】 (A) (B) は実施例及び比較例のゴルフクラブシャフトの捻れ量の測定方法を示す側面図と正面図である。

【図13】 シャフトの3点曲げ強度試験を示す模式図である。

【図14】 シャフトのねじり破壊強度試験を示す模式図である。

【図15】 異方性を有する中空シャフトの弾性主軸と幾何学的主軸の関係

を示す概略図である。

【図 16】 (A) は異方性を有する中空シャフトに荷重を付加した状態を示す側面図、(B) は異方性を有する中空シャフトの変形挙動を示す概略図である。

【符号の説明】

1 a ~ 1 c プリプレグ

1 A プリプレグの巻き終わりの 0.3 周分の長さ部分

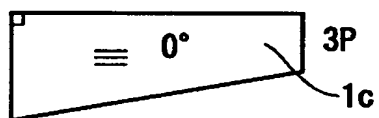
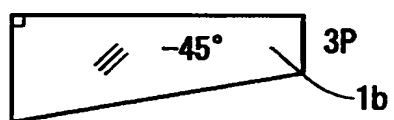
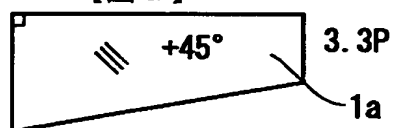
3 a ~ 3 d プリプレグ

3 A ~ 3 D プリプレグの巻き終わりの 0.5 周分の長さ部分

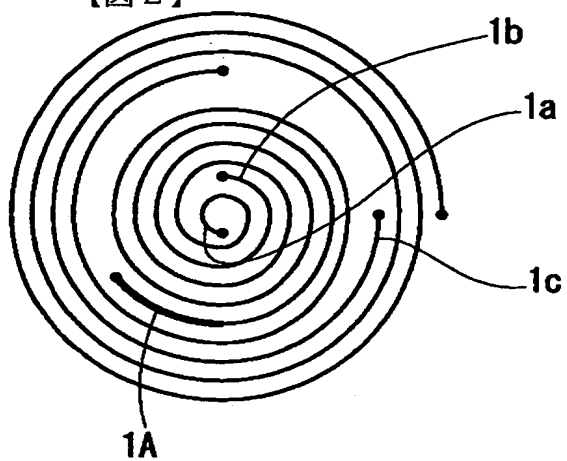
【書類名】

図面

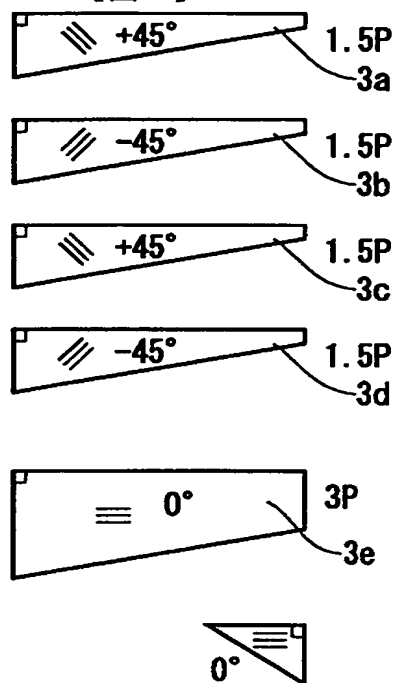
【図 1】



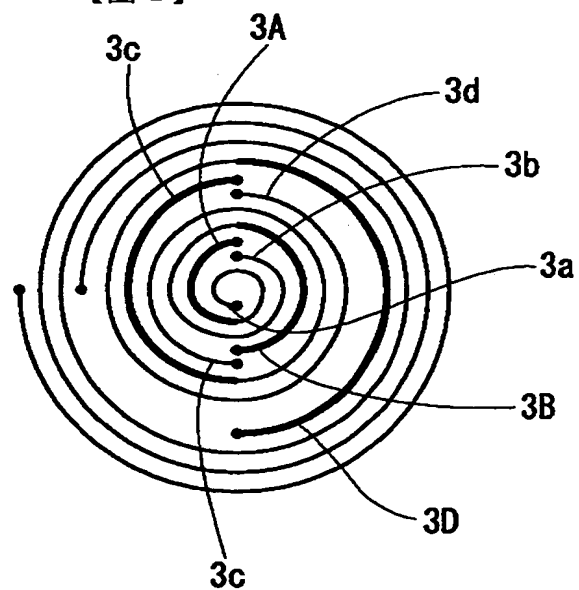
【図 2】



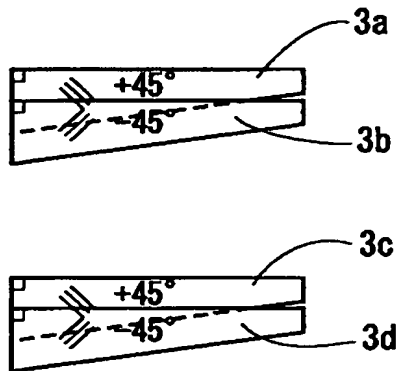
【図 3】



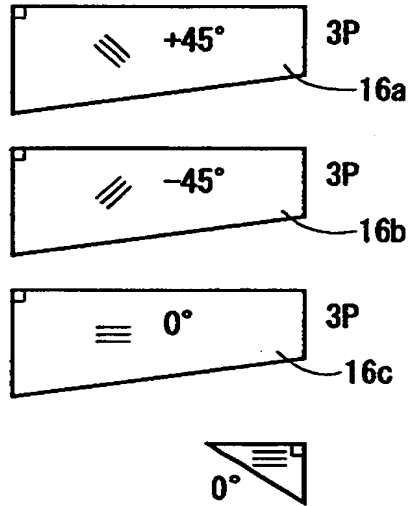
【図 4】



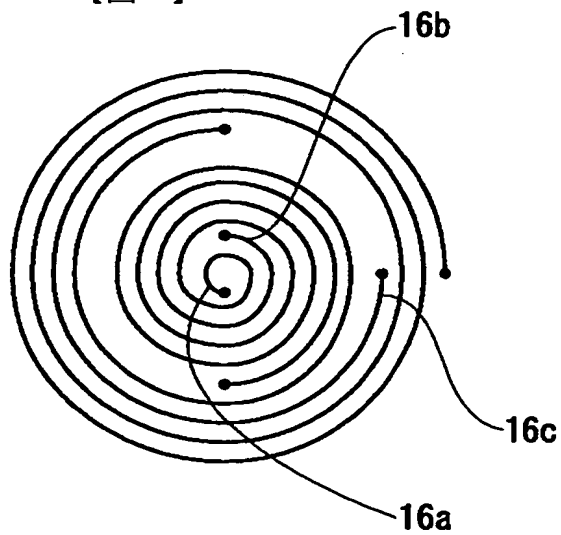
【図 5】



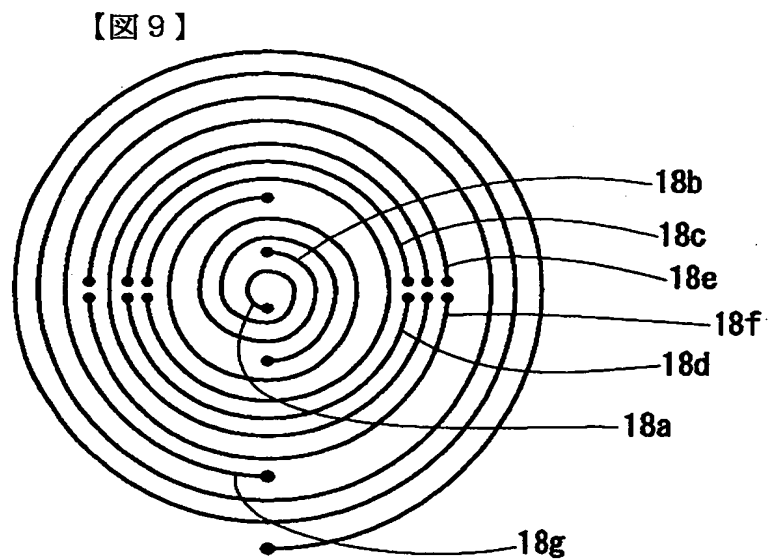
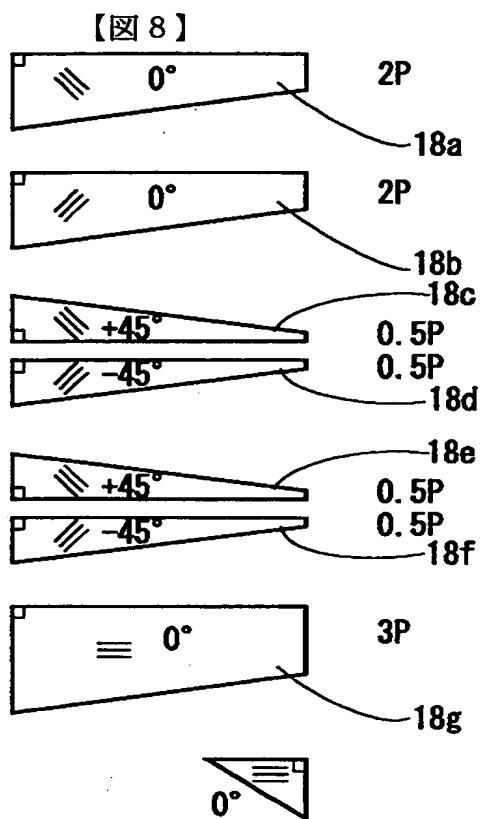
【図 6】

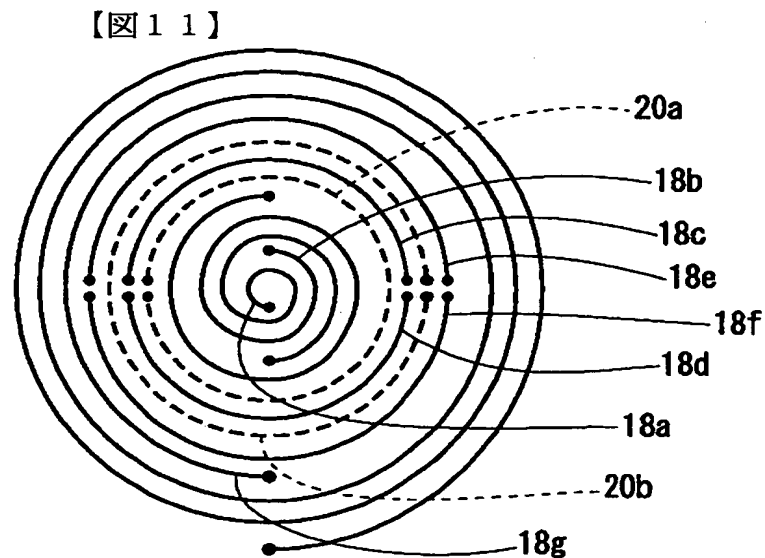
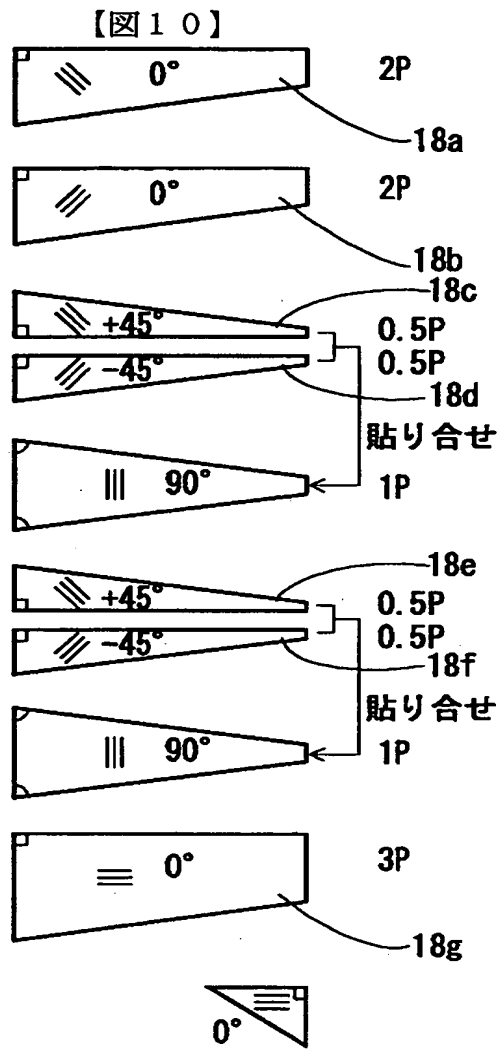


【図 7】

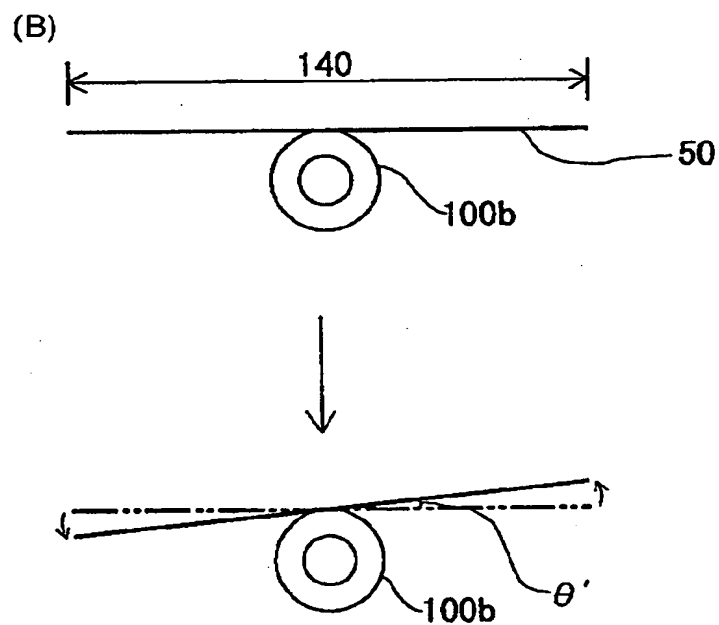
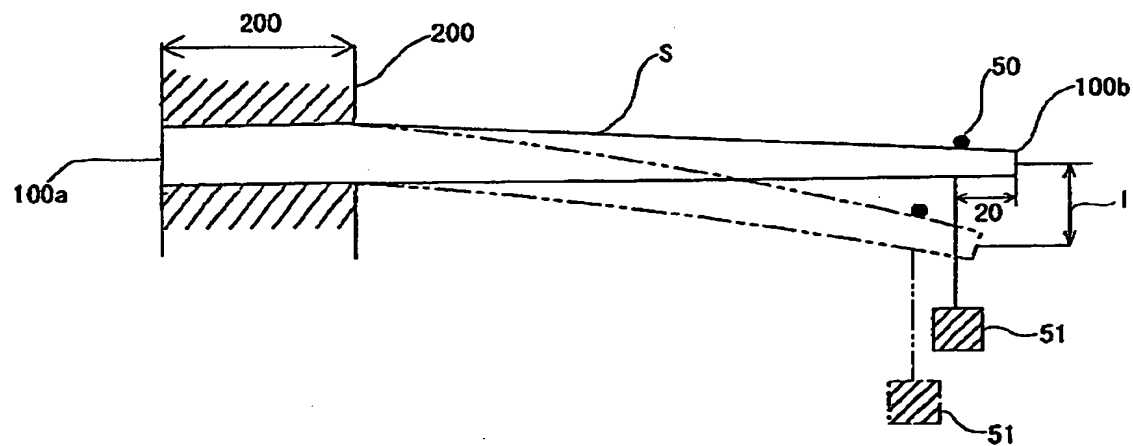




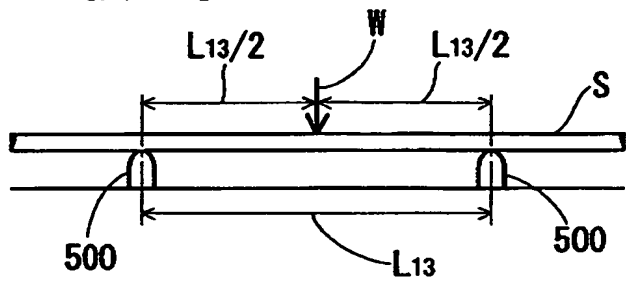




【図 12】  
(A)



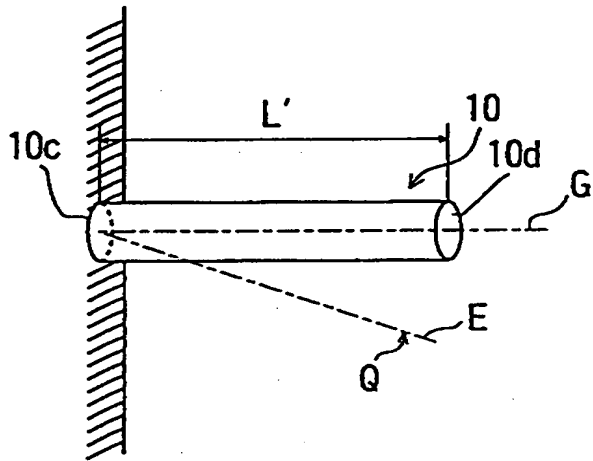
【図 13】



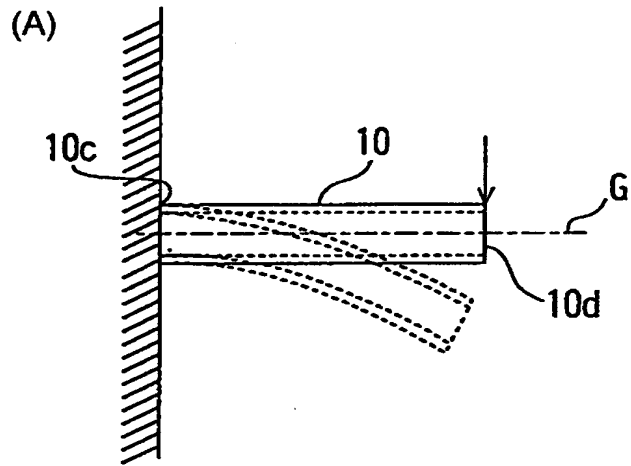
【図 14】



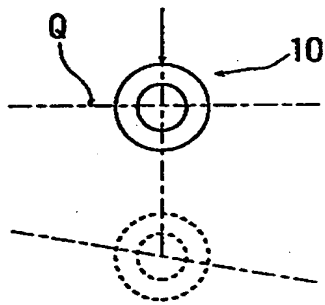
【図 15】



【図 16】



(B)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 弾性主軸と幾何学的主軸を異ならせて撓むと共に振じれが生じるようにした異方性を有するゴルフクラブシャフトの強度及び生産性の向上を図る。

【解決手段】 シャフトの軸線に対して $0^\circ$  及び $90^\circ$  でない角度をなして強化繊維が配向した一層または二層以上のプリプレグの少なくとも一層をシャフトの軸方向の少なくとも一部において1より大きい非整数回巻回したものとする。非整数回巻回したプリプレグの整数回巻回した後の残りの小数回巻回部分が異方層部分となる。これにより、半周長プリプレグを用いることなく、強化繊維の繊維角度がシャフトの周方向で部分的に、かつ、厚さ方向の少なくとも一部分で異なる異方性シャフトを得ることができる。

【選択図】 図2

【書類名】 職権訂正データ  
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000183233

【住所又は居所】 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号

【氏名又は名称】 住友ゴム工業株式会社

【代理人】 申請人

【識別番号】 100072660

【住所又は居所】 大阪府大阪市北区堂島2丁目1番27号 桜橋千代  
田ビル10階 大和田特許事務所

【氏名又は名称】 大和田 和美

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000183233]

1. 変更年月日 1994年 8月17日  
[変更理由] 住所変更  
住 所 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号  
氏 名 住友ゴム工業株式会社